

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
16. März 2006 (16.03.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2006/027297 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
**G07C 5/08** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/053820

(22) Internationales Anmeldedatum:  
4. August 2005 (04.08.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2004 043 052.7  
6. September 2004 (06.09.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE];  
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **NAETHER, Horst**  
[DE/DE]; Oderstrasse 81/1, 78052 Villingen-Schwenningen (DE).

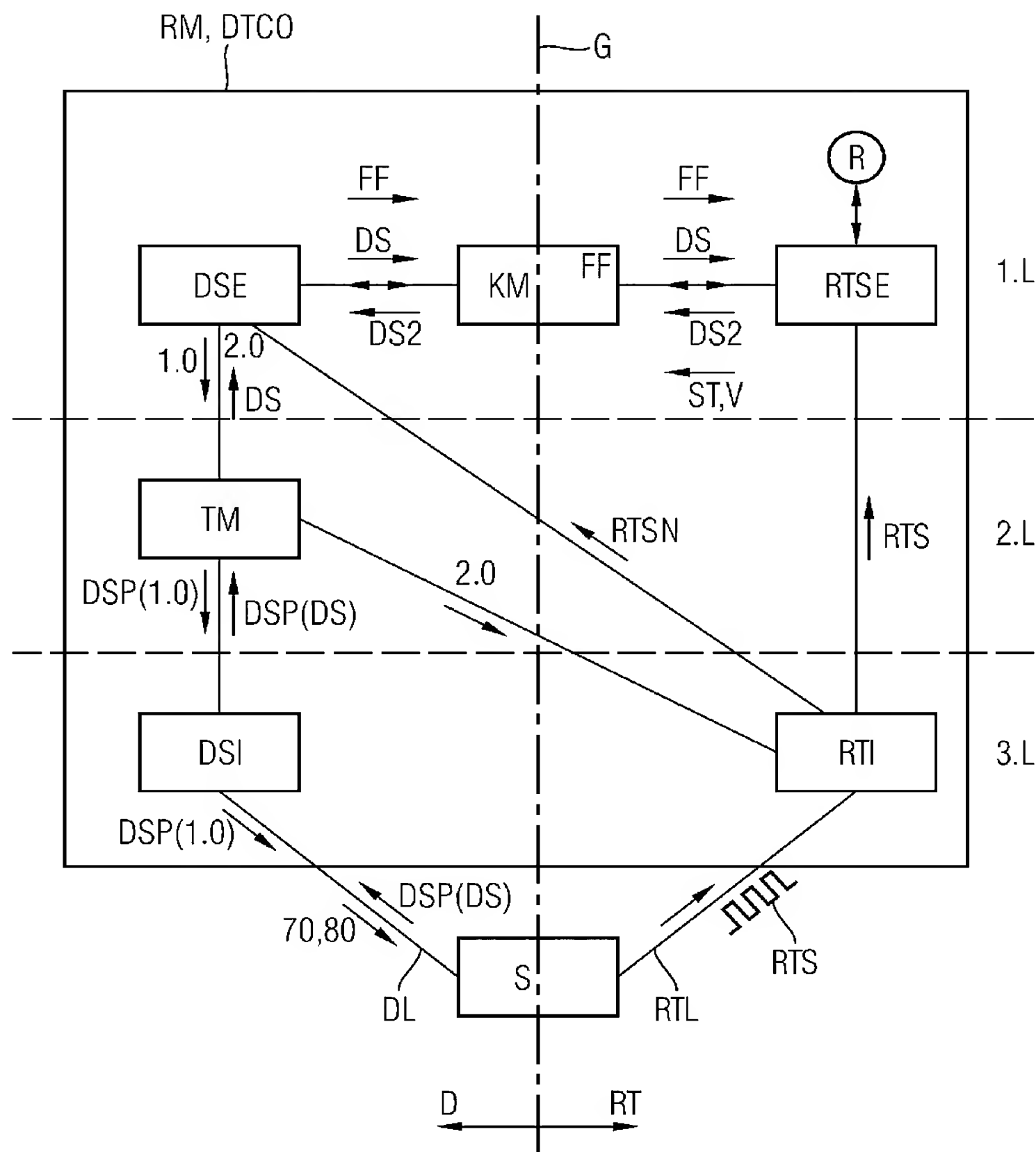
(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR DETECTING MANIPULATIONS ON A SENSOR

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR MANIPULATIONSERKENNUNG AN EINEM SENSOR



(57) Abstract: The invention relates to a method for detecting manipulations on an arrangement consisting of a pulse-emitting sensor (S) and a recording unit (RM). The aim of the invention is to eliminate any possibility of manipulation, especially on a tachograph (DTCO). To this end, the sensor (S) transmits real time pulses (RTS) to the recording unit (RM), in addition to, cyclically, higher data signals (DS) of a measurement, in response to first requirement orders (1.0), and receives a number of real time pulses (RTSN) in response to second requirement orders (2.0) which are temporally delayed in relation to the first requirement orders (1.0). A data signal evaluation module (DSE) compares the number of real time pulses (RTSN) and a number of data signal pulses (DSN), thus ensuring the highest level of security against manipulation.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erkennung von Manipulationen an einer Anordnung bestehend aus einem impulsgebenden Sensor (S) und einer Aufzeichnungseinheit (RM). Insbesondere bei einem Tachographen (DTCO) gilt es jede Möglichkeit zur Manipulation zu beseitigen. Hierzu schlägt die Erfindung vor, dass der Sensor (S) an die Aufzeichnungseinheit (RM) Echtzeitimpulse (RTS) und zyklisch auf erste Anforderungsbefehle (1.0) höhere Datensignale (DS) einer Messung übermittelt

und auf zeitlich zu den ersten

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2006/027297 A1



SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**(84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Anforderungsbefehlen (1.0) versetzte zweite Anforderungsbefehle (2.0) eine Echtzeitimpulsanzahl (RTSN) empfängt. Ein Datensignalauswertungsmodul (DSE) vergleicht die Echtzeitimpulsanzahl (RTSN) und eine Datensignalimpulsanzahl (DSN) miteinander und erzielt dadurch höchste Sicherheit gegen Manipulation.

## Beschreibung

## Verfahren zur Manipulationserkennung an einem Sensor

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erkennung von Manipulationen an einer Anordnung bestehend aus einem impulsgebenden Sensor und einer Aufzeichnungseinheit.

Insbesondere im Bereich der Betriebsdatenaufzeichnung eines  
10 Nutzfahrzeuges mittels eines Tachographen sind Manipulationen auf Grund des Urkundencharakters der Aufzeichnungen unbedingt zu vermeiden. Neben der Relevanz dieser Aufzeichnungen als Nachweis in rechtlichen Auseinandersetzungen sind hier auch die Sicherheit des Fahrzeugbetriebes und arbeitsrechtliche  
15 Gesichtspunkte wichtig. Mit der neuen Generation von Tachographen in digitaler Ausführung gemäß der EU-Verordnung EU-VO 3821/85 sieht sich die Entwicklung dieser Geräte vor die Herausforderung gestellt, Manipulationen dieser neuen Technologie zuverlässig zu verhindern. Eine nahe liegende Me-  
20 thode, die Aufzeichnungen in betrügerischer Absicht zu manipulieren, liegt in der Möglichkeit, das Signal von einem Sensor, der meist im Getriebebereich des Kraftfahrzeuges angebracht ist, beispielsweise elektromagnetisch zu modifizieren. So könnten die regelmäßig impulsförmigen Signale des Sensors,  
25 wenn sie in Echtzeit übermittelt werden, eine Verzögerung erfahren und auf diese Weise stets eine langsamere als die gefahrene Geschwindigkeit zur Aufzeichnung bringen.

Die Erfindung hat es sich daher zur Aufgabe gemacht, Manipu-  
30 lationen an der Übertragung eines zu der Wegstrecke bzw. der Geschwindigkeit korrelierten Signals von einem impulsgebenden Sensor zu einer Aufzeichnungseinheit zu erschweren.

Zur Lösung der Aufgabe schlägt die Erfindung ein Verfahren gemäß dem Anspruch 1 vor. Die Unteransprüche enthalten vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens.

- 5 Das erfindungsgemäße Verfahren findet besonders vorteilhafte Anwendung bei der personenbezogenen Aufzeichnung von Daten betreffend den Betrieb eines Kraftfahrzeuges, wenn die Aufzeichnungseinheit als Tachograph ausgebildet ist und der impulsgebende Sensor ein zu der zurückgelegten Wegstrecke des
- 10 Fahrzeugs eindeutig korreliertes Signal an die Aufzeichnungseinheit bzw. den Tachographen übermittelt, da im Rahmen dieser Anwendung besonders strenge Maßstäbe an die Manipulationssicherheit anzulegen sind. Der impulsgebende Sensor ist hierbei vorteilhaft als Hall-Sonde ausgebildet und wirkt mit
- 15 einem rotierenden Getriebebauteil zusammen, das alternierend Vorsprünge und Freisparungen aufweist und auf diese Weise messbar die Permeabilität in der Umgebung der Hall-Sonde ein impulsförmiges Signal, vorzugsweise ein annähernd rechteckiges Signal gebend verändert. Dementsprechend übermittelt der
- 20 Sensor an die Aufzeichnungseinheit Echtzeitimpulse, deren Periodendauer eindeutig zu der Drehfrequenz des entsprechenden Getriebebauteils und eindeutig zu der Fahrzeuggeschwindigkeit bzw. der Wegstrecke korreliert ist. Eine hervorragende Manipulationssicherheit erreicht das erfindungsgemäße Verfahren
- 25 dadurch, dass die Messergebnisse der Sensormessung an die Aufzeichnungseinheit sowohl als Echtzeitimpulse übermittelt werden als auch als Datensignale. Hierzu weist der Sensor eine entsprechende Auswerteeinheit auf, die die Echtzeitimpulse in Datensignale höheren Informationsgehaltes übersetzt, welche
- 30 anschließend an die Aufzeichnungseinheit parallel zu den Echtzeitimpulsen übermittelt werden. Eine derartige Übermittlung wird erfindungsgemäß von der Aufzeichnungseinheit, insbesondere von einem Datenauswertungsmodul der Aufzeichnungs-

einheit mittels eines ersten Anforderungsbefehls initiiert, auf welchen der Sensor mit dem Datensignal antwortet. Auf Grund des zyklischen Aussendens des ersten Anforderungsbefehls an den Sensor kann das Datensignalauswertungsmodul der Aufzeichnungseinheit die Messung des Sensors lückenlos mittels der Datensignale nachvollziehen. Die parallel zu dem Datensignal von dem Sensor an die Aufzeichnungseinheit übermittelten Echtzeitimpulse werden von der Aufzeichnungseinheit mittels einer Echtzeitsignalschnittstelle aufgenommen und von dieser der Anzahl nach zu einer Echtzeitimpulsanzahl aufsummiert. Das Datensignalauswertungsmodul fordert mittels eines zweiten Anforderungsbefehls von der Echtzeitsignalschnittstelle in zyklischen Abständen die Echtzeitimpulsanzahl an und vergleicht den Unterschied der Echtzeitimpulsanzahl der aktuellen Anforderung zu derjenigen der vorhergehenden Anforderung mit der Anzahl der Impulse, die die Datensignalauswertung aus den zyklisch übermittelten Datensignalen für den gleichen Zeitraum ermittelt hat.

Damit das Datensignalauswertungsmodul stets die zu der richtigen Zeitspanne der Messung gehörenden Echtzeitimpulsanzahlen mit entsprechenden Datensignalimpulsanzahlen vergleicht und hierbei keine Fehlzuordnung erfolgt, wird der erste Anforderungsbefehl und der zweite Anforderungsbefehl um eine bestimmte Zeitspanne  $\Delta t$  zueinander versetzt versendet. Diese Zeitspanne  $\Delta t$  ist abgestimmt auf den Zyklus der ersten Anforderungsbefehle und der zeitlichen Differenz der Signalübertragung zwischen dem Echtzeitsignal bzw. den Echtzeitimpulsen und dem Datensignal.

30

Das erfindungsgemäße Verfahren entfaltet besondere Vorteile, wenn die zyklische Übertragung des Datensignals von dem Sensor an die Aufzeichnungseinheit in regelmäßigen zeitlichen

Abständen erfolgt, insbesondere in einminütigen Abständen. Etwa einminütige Abstände haben sich als besonders vorteilhaft erwiesen, weil insbesondere bei einer Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens für die Aufzeichnungsfunktion eines Tachographen bei einer in Schichten modular ausgebildeten Gestaltung einer Software, in der das Verfahren implementiert ist, die Softwaremodule zwischen den Schnittstellen und der Auswertung hinsichtlich der Bearbeitung und Übermittlung der Echtzeitsignale und der Datensignale während dieser Zeit einen Zyklus sicher abschließen können.

Große Vorteile bei der Implementierung und bei Änderungen erbringt ein schichtenmäßiger Aufbau des erfindungsgemäßen Verfahrens und eine entsprechende Implementierung in der Weise, dass eine Datensignalauswertung in einer Schicht angeordnet ist, die Rohdaten liefert, empfängt und verarbeitet, eine mit der ersten Schicht kommunizierende zweite Schicht sich um den Transfer von Daten kümmert in der Weise, dass Daten konform entsprechender Datenübertragungsprotokolle transformiert werden oder zusätzlich noch eine Verschlüsselung erfahren. Eine mit der zweiten Schicht kommunizierende dritte Schicht umfassend beispielsweise eine serielle Datenschnittstelle und eine Echtzeitsignalschnittstelle spricht hierbei zweckmäßig Prozessorregister an und generiert zur Verarbeitung von Datenströmen Prozessor-Interrupts. Bestandteil der zweiten Schicht ist zweckmäßig ein Transfermodul, welches die Datensignale von dem Datensignalauswertungsmodul in eine auf das Datenübertragungsprotokoll abgestimmte Form transformiert und dementsprechend protokollkonforme empfangene Datensignale von dem Sensor an die Aufzeichnungseinheit zur internen Weiterverarbeitung in der Aufzeichnungseinheit zurück transformiert.

Zur Verhinderung jeglicher Manipulation ist es sinnvoll, wenn die Aufzeichnungseinheit an den Sensor und der Sensor an die Aufzeichnungseinheit die Datensignale verschlüsselt versendet und Bestandteil der Aufzeichnungseinheit ein Transfermodul  
5 ist, welches Datensignale von der Aufzeichnungseinheit an den Sensor sowie von dem Sensor an die Aufzeichnungseinheit verschlüsselt bzw. entschlüsselt. Davon im Wesentlichen unabhängig können zweckmäßig ohne Verschlüsselung und nicht konform zu einem Datenübertragungsprotokoll Echtzeitimpulse von dem  
10 Sensor an ein Echtzeitsignalauswertungsmodul übermittelt werden.

Vorteilhaft steht das Echtzeitsignalauswertungsmodul, welches die von der Echtzeitsignalstelle übermittelten Echtzeitimpulse insbesondere in eine Information über eine Geschwindigkeit  
15 bei der Anwendung des Verfahrens für einen Tachographen überführt, in einer signalübertragenden Verbindung mit dem Datensignalauswertungsmodul, an welches die Ergebnisse dieser Auswertung als ein zweites Datensignal übersendet werden. Eine  
20 derartige Übersendung bzw. Kommunikation zwischen dem Echtzeitsignalauswertungsmodul und dem Datensignalauswertungsmodul erfolgt zweckmäßig mittels eines zwischen den beiden Modulen angeordneten Kommunikationsspeichers asynchron.

25 Die Zeitspanne zwischen dem ersten Anforderungsbefehl und dem zweiten Anforderungsbefehl hat sich in der Praxis mit einer Länge zwischen 50 ms und 300 ms als sinnvoll erwiesen. Beste Stabilität des erfindungsgemäßen Verfahrens und minimale Fehleranfälligkeit lassen sich erzielen mit einer Zeitspanne  
30 zwischen 147 ms und 172 ms, so dass die Datensignalauswertung die Echtzeitimpulsanzahl stets zu einer korrekten Datensignalsimpulsanzahl zuordnet und auf die richtigen Vergleichsergebnisse kommt.

In der Folge ist die Erfindung anhand eines speziellen Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf eine Zeichnung zur Verdeutlichung näher erläutert. Es zeigt:

- 5    Figur 1    eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Figur 1 zeigt eine Anordnung bestehend aus einem Tachographen DTCO und einem Sensor S. Der Tachograph DTCO steht mit  
10 dem Sensor S mittels einer Echtzeitsignalleitung RTL und einer Datenleitung DL in Verbindung. Wesentliche Komponenten des Tachographen DTCO sind eine serielle Datenschnittstelle DSI, ein Transfermodul TM, ein Datensignalauswertungsmodul DSE, ein Kommunikationsspeicher KM, ein Echtzeitsignalauswertungsmodul RTSE und eine Echtzeitsignalschnittstelle RTI. Der Tachograph DTCO übernimmt hierbei die Funktion  
15 einer erfindungsgemäßen Aufzeichnungseinheit RM.

Zu Beginn eines Signalübertragungsvorganges sendet der Tachograph DTCO initiiert von der Datensignalauswertung DSE an den  
20 Sensor S Authentifizierungsdaten 70 und darauf folgend eine Antwortanforderung 80. Nach erfolgreicher Authentifizierung beider Seiten und Austausch eines Sitzungsschlüssels treten der Tachograph DTCO und der Sensor S in eine Übermittlung von  
25 auf den Betrieb des Nutzfahrzeuges bezogener Daten gemäß ISO 16844-3 ein. Jede Minute initiiert das Datensignalauswertungsmodul DSE mittels eines ersten Anforderungsbefehls 1.0 eine Übertragung der Messergebnisse des Sensors der Zwischenzeit als Datensignal DS an das Datensignalauswertungsmodul  
30 DSE. Hierbei arbeitet das erfindungsgemäße Verfahren gemäß einer schichtenweisen Implementierung in der Art, dass das Datensignalauswertungsmodul DSE die erste Anforderung 1.0 und das Datensignal DS in Form von Rohdaten aussendet bzw. emp-

fängt, da das Echtzeitsignalauswertungsmodul RTSE, der Kommunikationsspeicher KM und die Datensignalauswertung DSE einer ersten Schicht 1.L angehören.

5 Der erste Anforderungsbefehl 1.0 gelangt als Rohdatum von den Datensignalauswertungsmodul DSE zu dem Transfermodul TM, welches der zweiten Schicht 2.L angehört. Als Element der zweiten Schicht 2.L transformiert das Transfermodul TM den ersten Anforderungsbefehl 1.0 in eine Form, entsprechend ei-  
10 nem Datenübertragungsprotokoll DSP.

Die protokollkonformen Datensignale werden von dem Transfermodul TM außerdem verschlüsselt und an ein Element einer dritten Schicht 3.L der Implementierung des erfindungsgemäßen  
15 Verfahrens, nämlich an die Datensignalschnittstelle DSI übergeben. Die dritte Schicht 3.L spricht auf unterster Ebene Prozessorregister an und generiert Interrupts insbesondere für den Datenaustausch mit dem Sensor S. Der erste Anforderungsbefehl gelangt auf diese Weise über die Datensignalschnittstelle DSI mittels der Datenleitung DL zu dem Sensor  
20 S. Einen entsprechend umgekehrten Weg mit im Wesentlichen inversen Vorgängen nimmt das Datensignal DS ausgehend von dem Sensor zu dem Datensignalauswertungsmodul DSE.

25 Im Wesentlichen unabhängig von den mit dem Datensignal DS in Verbindung stehenden Vorgängen D, die in der schematischen Darstellung auf einer mit D bezeichneten Seite D einer Grenzlinie G sich befinden, finden jenseitig dieser Grenzlinie G gleichzeitig mit Echtzeitimpulsen RTS in Verbindung stehende  
30 Vorgänge auf der mit RT bezeichneten Seite RT statt. Mittels der Echtzeitsignalleitung RTL sendet der Sensor S Echtzeitimpulse RTS an die Echtzeitsignalschnittstelle RTI.

Die in der dritten Schicht 3.L befindliche Echtzeitsignalschnittstelle RTI sendet entsprechende Signale RTS an das Echtzeitsignalauswertungsmodul RTSE, wobei die Anzahl der Echtzeitsignale RTS zu der Echtzeitimpulsanzahl RTSN fortlaufend aufaddiert werden.

Um eine bestimmte Zeitspanne  $\Delta t$  zu dem ersten Anforderungsbefehl 1.0 versetzt, nämlich um etwa 147 ms bis 172 ms, abgestimmt auf die in der zweiten Schicht 2.L und dritten Schicht 3.L ablaufenden Prozesse der Übertragung des Datensignals DS bzw. des ersten Anforderungsbefehls 1.0, sendet das Datensignalauswertungsmodul DSE an die Echtzeitsignalschnittstelle RTI einen zweiten Anforderungsbefehl 2.0 unter Zwischenschaltung des Transfermoduls TM. Entsprechend zeitversetzt zu dem Eintreffen des Datensignals DS aus dem Sensor S bei dem Datensignalauswertungsmodul DSE übermittelt die Echtzeitsignalschnittstelle RTI eine Echtzeitimpulsanzahl RTSN direkt an das Datensignalauswertungsmodul DSE.

Mittels des Kommunikationsspeichers KM befinden sich das Datensignalauswertungsmodul DSE und das Echtzeitsignalauswertungsmodul RTSE im asynchronen Datenaustausch. Das Datensignalauswertungsmodul DSE vergleicht die Echtzeitimpulsanzahl RTSN mit der Datensignalsimpulsanzahl DSN und setzt bei einer bestimmten Abweichung dieser beiden Werte bestimmter, nicht mehr zu tolerierender Größe, in dem Kommunikationsspeicher KM ein Fehler-Flag FF, welches das Echtzeitsignalauswertungsmodul RTSE dort ausliest. Das Fehler-Flag FF dient hierbei als Indikator für eine Manipulation und gelangt in einen Aufzeichnungsspeicher R. Gleichzeitig übernimmt das Echtzeitsignalauswertungsmodul RTSE anstelle der Echtzeitimpulse RTS die Informationen aus dem Datensignal DS zur Ermittlung der zurückgelegten Wegstrecke des Nutzfahrzeuges.

Beim Vergleich der Echtzeitimpulsanzahl RTSN und der Datensignalimpulsanzahl DSN ist eine als Grenze definierte Abweichung zulässig, erst bei Überschreitung der Abweichung wird das Fehler-Flag FF gesetzt.

5

Abhängig von den Echtzeitimpulsen RTS übermittelt das Echtzeitsignalauswertungsmodul RTSE ein Fahrsignal V oder ein Haltesignal ST an das Datensignalauswertungsmodul DSE.

10 Wird von dem Echtzeitsignalauswertungsmodul RTSE das Haltesignal ST an das Datensignalauswertungsmodul DSE übermittelt, vermeldet das Datensignalauswertungsmodul DSE den Stillstand des Fahrzeuges.

15 Übermittelt das Echtzeitauswertungsmodul RTSE an das Datensignalauswertungsmodul DSE kein Signal V für den Fall, dass das Echtzeitsignalauswertungsmodul RTSE den Zustand "Halt" erkennt, und liefert die Echtzeitsignalschnittstelle RTI eine zu niedrige Echtzeitimpulsanzahl RTSN = 0 im Vergleich zur  
20 Datensignalimpulsanzahl DSN, wird das Fehler-Flag FF gesetzt und der Aufzeichnung wird die aus dem Datensignal ermittelte Wegstrecke zugrunde gelegt und es wird der Zustand festgestellt, dass die Verbindung mittels der Echtzeitsignalleitung RTL gestört ist.

25

Übermittelt das Echtzeitsignalauswertungsmodul RTSE an das Datensignalauswertungsmodul DSE ein Signal V für den Fall, dass das Echtzeitsignalauswertungsmodul RTSE den Zustand "Fahren" erkennt, und liefert die Echtzeitsignalschnittstelle RTI eine zu niedrige Echtzeitimpulsanzahl RTSN im Vergleich zur Datensignalimpulsanzahl DSN, wird das Fehler-Flag  
30 FF gesetzt und der Aufzeichnung wird die aus dem Datensig-

nal DS ermittelte Wegstrecke bzw. Fahrgeschwindigkeit zugrunde gelegt.

5 Bleibt das Datensignal DS im Rahmen der zyklischen Anforderungsbefehle 1.0 völlig aus, wird ebenfalls das Fehler- Flag FF gesetzt und der Zustand festgestellt, dass die Verbindung mittels der Datenleitung DL gestört ist.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Erkennung von Manipulationen an einer Anordnung bestehend aus einem impulsgebenden Sensor (S) und einer Aufzeichnungseinheit (RM), wobei
- 5       - der Sensor (S) an die Aufzeichnungseinheit (RM) Echtzeitimpulse (RTS) einer Messung übermittelt,
- die Aufzeichnungseinheit (RM) zyklisch an den Sensor (S) einen ersten Anforderungsbefehl sendet, woraufhin der Sensor (S) an die Aufzeichnungseinheit (RM) ein
- 10       erstes Datensignal (DS) übermittelt, welches Information über zwischenzeitliche Echtzeitimpulse (RTS) enthält,
- eine Echtzeitsignalschnittstelle (RTI) die Echtzeitimpulse (RTS) zu einer Echtzeitimpulsanzahl (RTSN) aufsummiert,
- 15       - ein Datensignalauswertungsmodul (DSE) der Aufzeichnungseinheit (RM) die Anzahl der Impulse basierend auf dem Datensignal (DS) zu einer Datensignalimpulsanzahl (DSN) ermittelt,
- das Datensignalauswertungsmodul (DSE) an die Echtzeitsignalschnittstelle (RTI) einen zweiten Anforderungsbefehl (2.0) sendet, woraufhin die Echtzeitsignalschnittstelle (RTI) an das Datensignalauswertungsmodul (DSE) die Echtzeitimpulsanzahl (RTSN) übermittelt,
- 20       - wobei der erste Anforderungsbefehl (1.0) und der zweite Anforderungsbefehl (2.0) um eine bestimmte Zeitspanne ( $\Delta t$ ) zueinander versetzt aufeinander folgen und
- 25       - das Datensignalauswertungsmodul (DSE) die Echtzeitimpulsanzahl (RTSN) und die Datensignalimpulsanzahl (DSN) miteinander vergleicht.
- 30 2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die zyklische Übertragung des Da-

tensignals (DS) von dem Sensor (S) an die Aufzeichnungseinheit in regelmäßigen zeitlichen Abständen erfolgt.

3. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
5 dass der Sensor (S) mit der Aufzeichnungseinheit (RM) auf der Grundlage eines Datenübertragungsprotokolls (DSP) Datensignale (DS) austauscht.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,  
10 dass zwischen dem Datensignalauswertungsmodul (DSE) und dem Sensor (S) ein Transfermodul (TM) angeordnet ist, welches die Datensignale (DS) von dem Datensignalauswertungsmodul (DSE) in eine auf das Datenübertragungsprotokoll (DSP) abgestimmte Form transformiert und protokollkonforme empfangene Datensignale  
15 (DS) von dem Sensor (S) an die Aufzeichnungseinheit (RM) zur internen Weiterverarbeitung in der Aufzeichnungseinheit (RM) zurück transformiert.
5. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
20 dass die Aufzeichnungseinheit (RM) an den Sensor (S) und der Sensor (S) an die Aufzeichnungseinheit (RM) die Datensignale (DS) verschlüsselt versendet, Bestandteil der Aufzeichnungseinheit (RM) ein Transfermodul (TM) ist, welches Datensignale (DS) von der Aufzeichnungseinheit  
25 (RM) an den Sensor (S) und von dem Sensor (S) an die Aufzeichnungseinheit (RM) verschlüsselt bzw. entschlüsselt.
6. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

- 5 dass die Aufzeichnungseinheit (RM) eine Echtzeitsignalschnittstelle (RTI), die Echtzeitsignale (RTS) von dem Sensor (S) empfängt, und eine Datensignalschnittstelle (DSI), die Datensignale (DS) mit dem Sensor (S) austauscht, aufweist.
7. Verfahren nach Anspruch 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Echtzeitsignalschnittstelle (RTI) mit einem Echtzeitsignalauswertungsmodul (RTSE) in signalübertragender Verbindung steht, das
- 10 Echtzeitsignalauswertungsmodul (RTSE) die Echtzeitsignale (RTS) auswertet und aus den Ergebnissen dieser Auswertung ein zweites Datensignal (DS2) an das Datensignalauswertungsmodul (DSE) erzeugt.
8. Verfahren nach Anspruch 7, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das Echtzeitsignalauswertungsmodul (RTSE) mit dem Datensignalauswertungsmodul (DSE)
- 15 mittels eines Kommunikationsspeichers (KM) asynchron Daten austauscht.
9. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Zeitspanne ( $\Delta t$ ) zwischen 50 ms und 300 ms beträgt.
- 20 10. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Aufzeichnungseinheit (RM) jede Minute an den
- 25 Sensor (S) einen ersten Anforderungsbefehl (1.0) sendet.
11. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

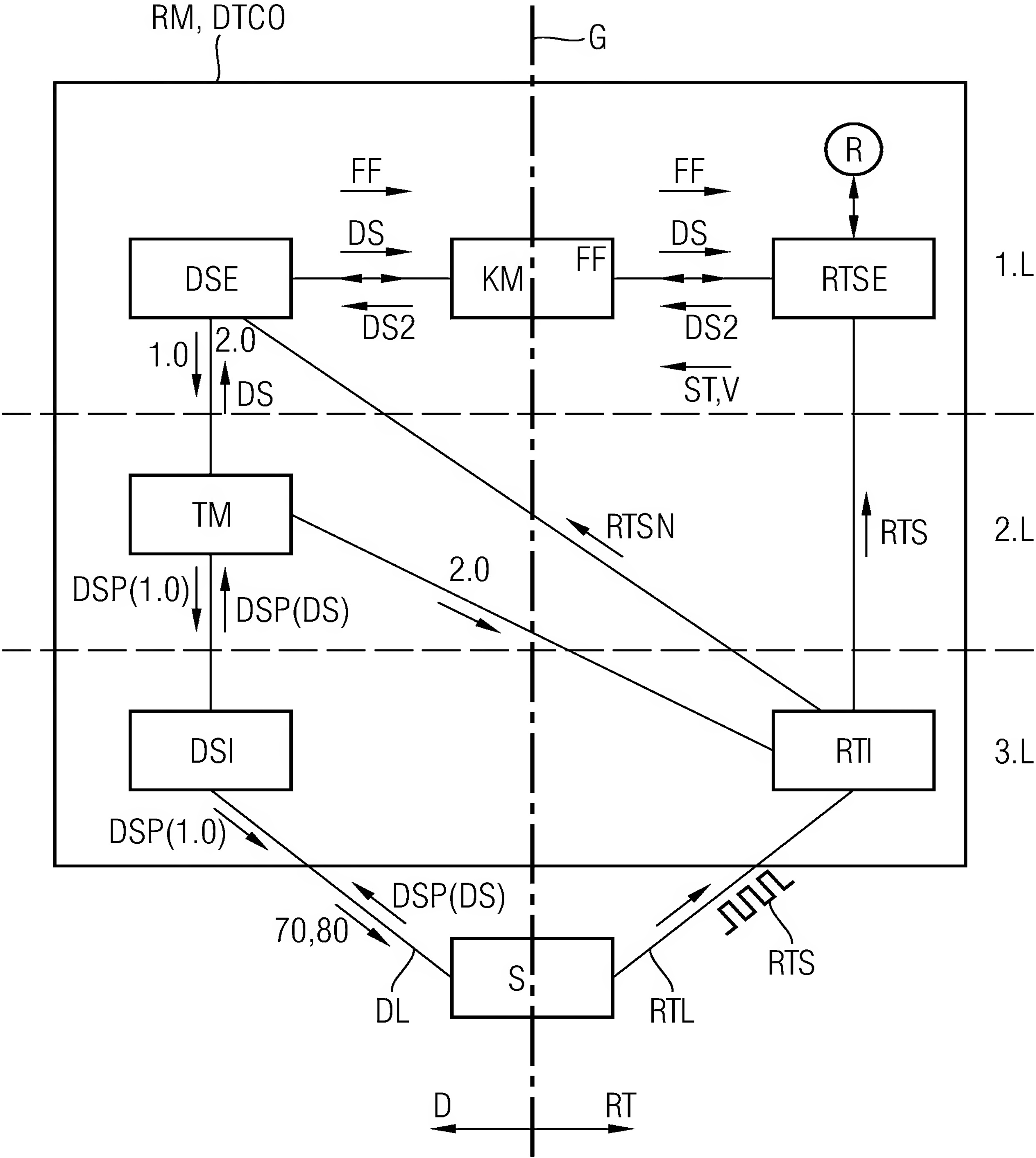
dass die Aufzeichnungseinheit (RM) bei Ausbleiben eines Datensignals (DS) als Antwort auf den zyklisch ausgesendeten ersten Anforderungsbefehl (1.0) ein Fehler-Flag (FF) in den Kommunikationsspeicher einträgt.

- 5    12. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
dass die Aufzeichnungseinheit (RM) bei einem eine bestimmte Grenze überschreitenden Unterschied in der Anzahl an Echtzeitimpulsen (RTS) im zeitbezogenen Vergleich mit dem Datensignal (DS) ein Fehler-Flag (FF) in  
10    den Kommunikationsspeicher eintragen wird und den Aufzeichnungen der Wegstrecke das Datensignal (DS) zugrunde gelegt wird.
13. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
15    dass ein Fehler-Flag (FF) gesetzt wird und/oder der Aufzeichnung die aus dem Datensignal (DS) ermittelte Wegstrecke zugrunde gelegt wird und/oder der Zustand aufgezeichnet wird, dass die Verbindung mittels der Echtzeit-signalleitung (RTL) gestört ist, wenn das Echtzeitauswertungsmodul (RTSE) an das Datensignalauswertemodul  
20    (DSE) kein Signal (V) überträgt und das Echtzeitsignalauswertungsmodul (RTSE) den Zustand "Halt" erkennt und die Echtzeitsignalschnittstelle (RTI) eine zu niedrige  
25    Echtzeitimpulsanzahl (RTSN = 0) im Vergleich zur Datensignalimpulsanzahl (DSN) liefert.
14. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
30    dass ein Fehler-Flag (FF) gesetzt wird und der Aufzeichnung die aus dem Datensignal (DS) ermittelte Wegstrecke

- bzw. Fahrgeschwindigkeit zugrunde gelegt wird, wenn das Echtzeitsignalauswertungsmodul (RTSE) an das Datensignalauswertungsmodul (DSE) ein Signal (V) übermittelt und das Echtzeitsignalauswertungsmodul (RTSE) den Zustand "Fahren" erkennt und die Echtzeitsignalschnittstelle (RTI) eine zu niedrige Echtzeitimpulsanzahl (RTSN) liefert im Vergleich zur Datensignalimpulsanzahl (DSN).
- 5
15. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
- 10 dass das Fehler-Flag (FF) gesetzt wird, wenn das Datensignal (DS) im Rahmen der zyklischen Anforderungsbefehle (1.0) ausbleibt und der Zustand aufgezeichnet wird, dass die Verbindung mittels der Datenleitung (DL) gestört ist.

15

FIG 1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/053820

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G07C5/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
G07C G01C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 144 927 A (GRILL ET AL) 7 November 2000 (2000-11-07) the whole document -----	1-15
A	US 6 109 520 A (RICARD ET AL) 29 August 2000 (2000-08-29) column 2, line 49 - column 3, line 36 figure 1 -----	1
A	US 2003/194088 A1 (FISCHER WERNER ET AL) 16 October 2003 (2003-10-16) abstract; claims; figures -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### ° Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 November 2005

Date of mailing of the international search report

30/11/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Miltgen, E

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/053820

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 6144927	A	07-11-2000	AT	205952 T		15-10-2001
			BR	9702195 A		20-07-1999
			CN	1182492 A		20-05-1998
			CZ	9703605 A3		17-06-1998
			DE	19610161 A1		18-09-1997
			WO	9735282 A1		25-09-1997
			EP	0829069 A1		18-03-1998
			ES	2163744 T3		01-02-2002
			HK	1013780 A1		20-02-2004
			HU	9901615 A2		30-08-1999
			JP	11507151 T		22-06-1999
			RU	2177644 C2		27-12-2001
<hr/>						
US 6109520	A	29-08-2000	AT	205000 T		15-09-2001
			CA	2242163 A1		16-01-1999
			DE	69801469 D1		04-10-2001
			DE	69801469 T2		18-04-2002
			EP	0892366 A1		20-01-1999
			ES	2161029 T3		16-11-2001
			FR	2766289 A1		22-01-1999
<hr/>						
US 2003194088	A1	16-10-2003	DE	10213658 A1		16-10-2003
			FR	2845221 A1		02-04-2004
<hr/>						

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/053820

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

G07C5/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

G07C G01C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>a</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 6 144 927 A (GRILL ET AL) 7. November 2000 (2000-11-07) das ganze Dokument	1-15
A	US 6 109 520 A (RICARD ET AL) 29. August 2000 (2000-08-29) Spalte 2, Zeile 49 - Spalte 3, Zeile 36 Abbildung 1	1
A	US 2003/194088 A1 (FISCHER WERNER ET AL) 16. Oktober 2003 (2003-10-16) Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

<sup>a</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. November 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30/11/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Miltgen, E

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/053820

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6144927	A	07-11-2000	AT	205952 T	15-10-2001
			BR	9702195 A	20-07-1999
			CN	1182492 A	20-05-1998
			CZ	9703605 A3	17-06-1998
			DE	19610161 A1	18-09-1997
			WO	9735282 A1	25-09-1997
			EP	0829069 A1	18-03-1998
			ES	2163744 T3	01-02-2002
			HK	1013780 A1	20-02-2004
			HU	9901615 A2	30-08-1999
			JP	11507151 T	22-06-1999
			RU	2177644 C2	27-12-2001
US 6109520	A	29-08-2000	AT	205000 T	15-09-2001
			CA	2242163 A1	16-01-1999
			DE	69801469 D1	04-10-2001
			DE	69801469 T2	18-04-2002
			EP	0892366 A1	20-01-1999
			ES	2161029 T3	16-11-2001
			FR	2766289 A1	22-01-1999
US 2003194088	A1	16-10-2003	DE	10213658 A1	16-10-2003
			FR	2845221 A1	02-04-2004